

51

Int. Cl. 3:

A 61 L 15/42

D 39/00

19 BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



Behördeneigentlich

DE 29 11 366 A 1

11

Offenlegungsschrift 29 11 366

21

Aktenzeichen:

P 29 11 366.4

22

Anmeldetag:

23. 3. 79

43

Offenlegungstag:

2. 10. 80

31

Unionspriorität:

32 33 31

54

Bezeichnung:

Verfahren und Anordnung zur Überwachung des Füllstandes des Salzvorrats in der Wasserenthärtungseinrichtung von Geschirrspül- oder Waschmaschinen

71

Anmelder:

Licentia Patent-Verwaltungs-GmbH, 6000 Frankfurt

72

Erfinder:

Jostan, Josef, Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.; Knoll, Anton; Marten, Anita, Ing.(grad.); 7900 Ulm

DE 29 11 366 A 1

Patentansprüche

(1.) Verfahren zur Überwachung des Füllstandes des zur Regenerierung eines Ionenaustauschers verwendeten Salzvorrates eines Salzgefäßes in einer Geschirrspül- oder Waschmaschine, dadurch gekennzeichnet, daß das Salzgefäß mit Licht oder Schall durchstrahlt bzw. bestrahlt bzw. beschallt wird, daß die Licht- oder Schallwellen vom Inhalt des Salzgefäßes reflektiert werden und/ oder gedämpft hindurchtreten, und daß bei einer Abweichung des Reflexions- und/ oder des Durchgangswertes von einem Sollwert eine Nachfüllaufforderung für Salz signalisiert wird.

2. Anordnung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein Lichtstrahlen oder Schallwellen auf das Salzgefäß (2) abgebender Sender (1) und ein Empfänger (4) vorgesehen sind, daß der Empfänger die Intensität des Lichtes bzw. Schalles nach der Reflexion am Inhalt (3) des Salzgefäßes oder nach dem Durchtritt durch den Inhalt des Salzgefäßes registriert und in elektrische Istsignale umwandelt, und daß eine Auswerteschalteneinrichtung (10) die Istsignale mit einem Sollwertsignal vergleicht und über eine angeschlossene Ausgabeschaltung (11) beim Über- oder Unterschreiten des Sollwertes die Nachfüllaufforderung optisch und/ oder akustisch signalisiert.

./.

030040/0274

UL-77/116 (EBHZ)01.03.1979
Ul/kt

3. Anordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß zum Durch- oder Bestrahlen des Salzgefäßes (2) mit Inhalt (3) eine sichtbare, eine UV-Strahlung oder eine IR-Strahlung aussendende Lichtquelle als Sender (1) vorgesehen ist.

4. Anordnung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß als Sender (1) eine Lichtquelle für nahe IR-Strahlen im Wellenlängenbereich der Größenordnung von 900 Nanometer vorgesehen ist.

5. Anordnung nach Anspruch 2 und 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Lichtstrahl für den Sender (1) und Empfänger (4) durch getrennte Lichtkanäle geführt ist.

6. Anordnung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Lichtkanäle eng am Salzgefäß (2) anliegen.

7. Anordnung nach einem der Ansprüche 2 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß beim Bestrahlen oder Beschallen des Salzgefäßes (2) und dessen Inhaltes (3) der Empfänger (4) für die Reflexionswerte in einem Winkel (a) ungleich 180° zum Sender (1) und der Sender in einem Winkel (b) vorzugsweise um 90° zum Salzgefäß angeordnet ist.

8. Anordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Sender aus einer von einem Steuergerät der Maschine an das Stromnetz legbaren Ansteuer-

./.

030040/0274

UL-77/116 (EBHZ)01.03.1979
U1/kt

schaltung (21) besteht, durch die eine lichtemittierende Diode (22) zur Lumineszenz in einem bestimmten Frequenzbereich anregbar ist, daß der Diode ein Reflektor (23) zugeordnet und das ausgestrahlte Licht gegen das aus Kunststoff od. dgl. bestehende Salzgefäß (24) und dessen stark reflektierende Salzfüllung (25) bzw. eine schwächer reflektierende Lösung (26) gerichtet ist, daß der aus einer Photodiode (29) od. dgl. bestehende Empfänger mit zugeordnetem Reflektor die aus dem Salzgefäß austretenden und ein Filter (28) passierenden Lichtstrahlen einer bestimmten Bandbreite detektiert und ein elektrisches Signal an die im wesentlichen von einem Schwellwertschalter mit einstellbarer Vergleicherschwelle gebildete Auswerteschalteinrichtung (10) abgibt.

9. Anordnung nach Anspruch 2 und 8, dadurch gekennzeichnet, daß zur Erhöhung der Lichtstärke des Senders der Diodenstrom von Dauer- auf Impulsbetrieb umstellbar und der Diodenstrom von der für die Diode (22) zulässigen Dauerstromstärke auf die mehrfach höhere Spitzenstromstärke erhöhbar ist.

10. Anordnung nach einem der Ansprüche 2 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß zur Erhöhung des Störabstandes eine senderseitige Frequenzmodulation und gleichzeitig eine Frequenzselektion im Empfänger vorgesehen ist.

11. Anordnung nach einem der Ansprüche 2 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Schalhöhe (27) für den Salzstand im Salzgefäß (24), in deren Bereich der Intensitätsunterschied der beim Empfänger an-

030040/0274

./.

UL-77/116 (EBHZ)01.03.1979
Ul/kt

kommenden, beim Durchgang oder Auftreffen durch bzw. auf die Salzfüllung (25) oder die darüber stehende Lösung (26) mehr oder weniger stark reflektierten Licht- oder Schallwellen auftritt, durch Verschieben der Licht- oder Schallschranke auf eine gewünschte Höhe einstellbar ist.

12. Anordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß ein Ultraschall-Sender und -empfänger vorgesehen sind.

030040/0274

UL-77/116 (EBHZ)01.03.1979
Ul/kt

L i c e n t i a
Patent-Verwaltungs-GmbH
Frankfurt /Main

Verfahren und Anordnung zur Überwachung des Füll-
standes des Salzvorrats in der Wasserenthärtungs-
einrichtung von Geschirrspül- oder Waschmaschinen

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Anordnung zur Überwachung des Füllstandes des zur Regenerierung eines Ionenaustauschers verwendeten Salzvorrates eines Salzgefäßes in einer Geschirrspül- oder Waschmaschine.

Elektrische Haushaltsmaschinen wie Geschirrspülmaschinen sind meistens mit einem Ionenaustauscher zum Wasserenthärten ausgerüstet. Dieser Ionenaustauscher wird mit Kochsalz regeneriert, welches in einen Salzbehälter eingefüllt ist und von Zeit zu Zeit ergänzt werden muß. Um zu erkennen, wann eine Salznachfüllung erforderlich ist, gibt es verschiedenartige Anzeigemethoden und Vorrichtungen.

./.

030040/0274

UL-77/116 (EBHZ)01.03.1979
Ul/kt

Es sind Signaleinrichtungen bekannt, die darauf beruhen, daß über ein Zählwerk der theoretisch errechnete Verbrauchszeitpunkt erfaßt wird. Damit wird zwar turnusmäßig an die Salznachfüllung erinnert, jedoch ist eine solche Anzeige nicht vom tatsächlichen Füllstand im Salzbehälter abhängig.

Auch sind echte, in Abhängigkeit von der tatsächlichen Salzvorratsmenge betätigte Anzeigevorrichtungen bekannt. Eine bekannte Vorrichtung besitzt einen Salzvorratsbehälter, dessen Innenraum durch ein Sieb in einen das Salz enthaltenden oberen Teilraum und einen nur die Salzsole aufnehmenden unteren Teilraum abgeteilt ist, wobei an den unteren Teilraum einerseits die Frischwasserzuleitung und die Soleabfuhrleitung sowie andererseits über eine weitere Leitung eine Druckdose angeschlossen sind, welche in Abhängigkeit von der Konzentration der Salzsole eine Anzeigevorrichtung betätigt. Diese Vorrichtung hat den Nachteil, daß sie eine gesonderte Leitung benötigt und die Druckdose durch die Berührung mit der Salzsole zum Verkrusten neigt (DE-GM 67 52 882).

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Anordnung der eingangs genannten Art anzugeben, die es ermöglichen, ein Minimum an noch vorhandenem Regeneriersalz anzuzeigen und eine Nachfüllaufforderung zu signalisieren, wodurch die Wartungsfreiheit erhöht und die durch Salzangel verursachten Fehlerquellen, wie schlechte Spülergebnisse oder

./.

030040/0274

UL-77/116 (EBHZ)

01.03.1979

Ul/kt

Schädigung des Austauscherharzes im Ionenaustauscher, beseitigt werden. Die Anordnung soll dabei einfach, robust und störunanfällig ausgelegt sein und ihr Einbau keine wesentlichen Veränderungen am bekannten Aufbau der Geschirrspül- oder Waschmaschinen mit Wasserenthärtungseinrichtungen erfordern.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß das Salzgefäß mit Licht oder Schall durchstrahlt bzw. bestrahlt bzw. beschallt wird, daß die Licht- oder Schallwellen vom Inhalt des Salzgefäßes reflektiert werden und/ oder gedämpft hindurchtreten, und daß bei einer Abweichung des Reflexions- und/ oder des Durchgangswertes von einem Sollwert eine Nachfüllaufforderung für Salz signalisiert wird.

Eine vorteilhafte Anordnung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens besteht darin, daß ein Lichtstrahlen oder Schallwellen auf das Salzgefäß abgebender Sender und ein Empfänger vorgesehen sind, daß der Empfänger die Intensität des Lichtes bzw. Schalles nach der Reflexion am Inhalt des Salzgefäßes oder nach dem Durchtritt durch den Inhalt des Salzgefäßes registriert und in elektrische Istsignale umwandelt, und daß eine Auswerteschalteinrichtung die Istsignale mit einem Sollwertsignal vergleicht und über eine angeschlossene Ausgabeschaltung beim Unterschreiten des Sollwertes die Nachfüllaufforderung optisch und/ oder akustisch signalisiert.

./.

030040/0274

UL-77/116 (EBHZ)01.03.1979
Ul/kt

Bevorzugte Ausbildungen der Erfindung ergeben sich aus den weiteren Patentansprüchen.

Das erfindungsgemäße Verfahren basiert auf dem Prinzip einer Licht- oder Schallschranke, wahlweise nach einem Durchstrahlungs- oder Reflexionsverfahren, und ermöglicht die Ermittlung des tatsächlichen Füllstandes an Regeneriersalz von außerhalb des üblicherweise verwendeten Kunststoff-Salzgefäßes, so daß keine Berührung der Überwachungselemente mit der Salzlösung stattfindet.

Die im Falle der Lichtschranke verwendeten Wellenlängen entstammen alternativ aus dem UV-, sichtbaren oder vorzugsweise IR-Bereich, im Falle einer Schallschranke vorzugsweise dem Ultraschallbereich. In beiden Fällen, sowohl dem Durchlicht- als auch dem Reflexionsverfahren, wird der Intensitätsunterschied ausgenutzt, der sich beim Durch- oder Bestrahlen bzw. Beschallen von Wasser oder Salzlösung gegenüber dem festen Salz, das in Wasser bzw. Salzlösung suspendiert ist, ergibt. Dabei ist die Richtung des Intensitätssprungs beim Durchstrahlungsverfahren genau entgegengesetzt dem des Reflexionsverfahrens. So werden die jeweiligen Strahlen oder Wellen durch die reine Flüssigkeit (Wasser oder Salzlösung) übertragen, während sie im Falle der Salzsuspension reflektiert werden. Daraus folgt, daß - jeweils bezogen auf die Lösung ohne Feststoffanteil - bei Anwendung der Durchlichtmethode bei der Suspension vom Empfänger kleinere im Falle der Reflexionsmethode dagegen größere Intensitäten registriert werden.

./.

030040/0274

BAD ORIGINAL

UL-77/116 (EBHZ)01.03.1979
Ul/kt

An Hand der Zeichnung wird die Erfindung näher erläutert.

Es zeigt:

- Fig. 1 in schematischer Darstellung eine Anordnung zur Überwachung des Salzfüllstandes nach dem Durchlichtverfahren,
- Fig. 2 in Draufsicht eine Anordnung zur Überwachung des Salzfüllstandes nach dem Reflexionsverfahren,
- Fig. 3 in Seitenansicht eine Anordnung mit IR-Strahlung nach Fig. 1 und 2.

Bei der Anordnung zur Überwachung des Salzfüllstandes eines Salzgefäßes 2 der nicht gezeichneten Wasserenthärtungseinrichtung einer Geschirrspül- oder Waschmaschine werden von einem Sender 1 Lichtstrahlen oder Schallwellen ausgesendet, die nach Durchtritt durch die Gefäßwand des Salzgefäßes 2 auf das zu überwachende Medium 3 (Salz bzw. Salzlösung) treffen und bei Transmission nach erneutem Durchtritt durch die Gefäßwand von einem entsprechend angeordneten Empfänger 4 anteilig registriert werden (Fig. 1).

Bei der Anordnung gemäß Figur 2 sind Sender 1 und Empfänger 4 so nebeneinander angeordnet, daß deren optische Achsen in einem geeigneten Winkel α zueinander stehen. Wie bei Fig. 1 treffen die vom Sender 1

UL-77/116 (EBHZ)01.03.1979
Ul/kt

ausgesandten Strahlen oder Wellen nach Durchtritt durch die Wand des Salzgefäßes 2 auf dessen Inhalt 3, werden aber - im Gegensatz zu der Anordnung in Fig. 1 - nur bei eintretender Reflexion am Medium 3 vom Empfänger 4 nach erneutem Durchlaufen der Gefäßwand anteilig registriert. Für die richtige Funktion dieser Anordnung sind Maßnahmen zu treffen, daß die Reflexion innerhalb des Salzgefäßes an dem zu überwachenden Inhalt 3 stattfindet. Dies kann dadurch erreicht werden, daß das Licht für Sender 1 und Empfänger 4 durch getrennte Lichtkanäle geführt wird und diese eng am Gefäß anliegen. Außerdem wird ein geeigneter Einfallswinkel α von z.B. etwa 90° gewählt.

An Hand von Figur 3 wird eine Anordnung zur Salzstandsüberwachung nach dem Durchlichtverfahren unter Verwendung einer IR-Strahlung näher erläutert. Bei der Verwendung einer Lichtschranke eignet sich der nahe Infrarotbereich (ca. 800 - 900 Nanometer), da in diesem Bereich kaum potentielle Störquellen vorhanden sind. Beispielsweise werden durch alle in Betracht kommenden kürzerwelligen Lichtsender (z.B. Raumbelichtung) keine wesentlichen Störungen verursacht. Auch die stets vorhandene Wärmestrahlung übt, da ihre Energiemaxima überwiegend in noch längerwelligen Bereichen als dem erfindungsgemäß verwendeten Bereich liegen, keinen maßgeblichen Einfluß aus. Vorteilhaft ist außerdem, daß in diesem Bereich leistungsfähige und preiswerte Lichtsender und -empfänger zur Verfügung stehen.

./.

030040/0274

UL-77/11E (EBHZ)01.03.1979
UL/kt

Eine Ansteuerschaltung 21 regt durch Stromfluß in Durchlaßrichtung eine lichtemittierende Diode 22 zur Lumineszenz (Injektionslumineszenz) in einem bestimmten Frequenzbereich an. Als Lichtsender sind für den gewählten nahen IR-Bereich beispielsweise Dioden des GaAs-Typs geeignet. Ihr spektrales Emissionsmaximum liegt bei ca. 925 Nanometer. Die Diode besitzt außerdem, um Intensitätsverluste einzuschränken, eine linsenförmige Vergußmasse, die einen Halbwertswinkel von $\pm 30^\circ$ ermöglicht. Zur weiteren Erhöhung der Strahlstärke in der Nähe der optischen Achse wird ein Konkavreflektor 23 eingebaut, der z.B. aus geschwärztem Aluminium besteht. Das ausgesandte IR-Licht tritt so auf kürzestem Wege durch die Wand des Salzgefäßes 24, das in der Regel aus Kunststoff besteht, in den Behälter mit der stark reflektierenden Salzfüllung 25 bzw. der schwächer reflektierenden Salzlösung 26 ein. Solange der Füllstand 27 (Schalthöhe) der Salzfüllung 25 in oder oberhalb der optischen Achse des Strahlengangs liegt, findet eine erhöhte Reflexion (bzw. Streuung) der Strahlung an den Salzkristallen statt, so daß nur ein schwacher Lichtstrom ein Filter 28 durchsetzt. Das Filter bewirkt eine erhöhte Absorption im für die Messung uninteressanten bzw. sogar störend wirkenden sichtbaren Bereich, also für Wellenlängen < 800 nm. Das Filter 28 kann z.B. aus schwarz eingefärbtem Kunststoff bestehen. Längswellige Strahlungen müssen damit nicht erfaßt werden, da die dazu geeigneten Empfänger aufgrund ihrer beschränkten Bandbreite, die größenordnungsmäßig nur wenige Hundert Nanometer beträgt, selbst eine

./.

030040/0274

BAD ORIGINAL

UL-77/116 (EBHZ)01.03.1979
Ul/kt

Selektion der einfallenden IR-Strahlen vornehmen. Die hinter dem Filter 28 austretende und in der Bandbreite eines Lichtempfängers 29 liegende Strahlung wird von diesem detektiert, wodurch ein Signal in Form einer elektrischen Größe vom Empfänger an eine Auswerteschaltung 10 abgegeben wird. Der Empfänger 29 ist ein photosensitives Bauelement und kann z.B. aus einer Photodiode, einem Photoelement oder einem Phototransistor bestehen. Für die Empfänger kommen die bekannten Betriebsarten "Photoelementenbetrieb" oder "Photodiodenbetrieb" zur Anwendung, je nach dem, ob alternativ die Leerlaufspannung oder der Kurzschlußstrom des Photoempfängers ausgenutzt wird. Die Auswerteschaltung 10 besteht im wesentlichen aus einem Schwellwertschalter mit einstellbarer Vergleicherschwelle, z.B. einem Komparator oder einem bistabilen Flip-Flop. Die Schaltung erzeugt ein bistabiles Ausgangssignal, dessen Lage A oder B von der Lichtstärke der empfangenen Strahlung im Vergleich zum eingestellten Schwellniveau abhängt. Beispielsweise wird die Lage A eingenommen, wenn sich die Salzfüllung 25 im Strahlengang befindet, und Lage B, wenn sich die Lösung 26 im Strahlengang befindet. An die Auswerteschaltung 10 schließt sich noch eine Ausgabeschaltung 11 an, die je nach der eingenommenen Lage A oder B der Auswerteschaltung beispielsweise ein akustisches oder optisches Signal erzeugt oder nicht und somit darüber Auskunft gibt, ob der angestrebte Füllstand 27 der Salzfüllung 25 unterschritten ist oder nicht. Diese Schaltheöhe 27 ist variabel und durch Verschieben der Licht- oder Schallschranke auf den gewünschten Wert einstellbar.

030040/0274

./.

BAD ORIGINAL

UL-77/116 (EBHZ)

01.03.1979

Ul/kt

Die Zuverlässigkeit dieser Anordnung gegenüber Störeinflüssen kann neben der erwähnten Strahlbündelung durch Konkavlinsen 23, der Selektion von Wellenlängen durch Filter 28 und Empfänger 29, durch eine Erhöhung der Lichtstärke des Senders erfolgen. Wenn die Senderdiode 22 im Impulsbetrieb mit relativ kurzen Einschaltzeiten betrieben wird, so kann statt des vorgesehenen Durchlaßdauerstroms mit einem dazu um ein Mehrfaches erhöhten Impulsdurchlaßstrom gearbeitet werden. Die dadurch erzielte Erhöhung der Lichtstärke bewirkt eine Verbesserung des Störabstandes gegenüber Störquellen, solange die Auswerteschaltung eine höhere Einstellzeit besitzt als die Impulspausendauer beträgt. Außerdem kann senderseitig eine Frequenzmodulation vorgenommen werden, die empfängerseitig, z.B. durch einen abgestimmten Schwingkreis ausgefiltert wird, wobei insbesondere die modulierten Störlichtquellen wie Glühbirnen oder Leuchtstofflampen an Einfluß verlieren.

030040/0274

Fig.1

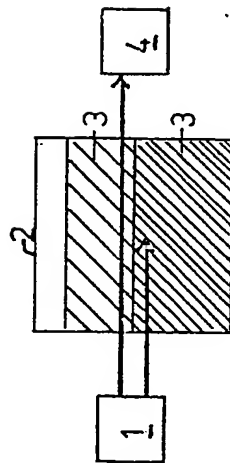


Fig.2

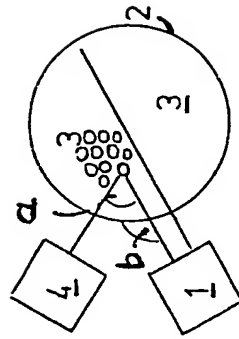
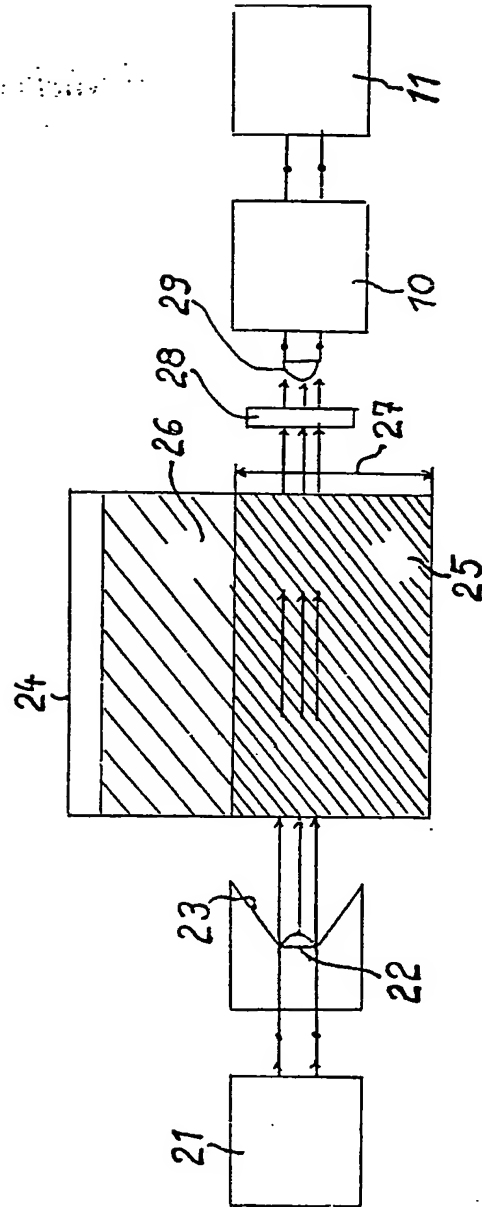


Fig.3



030040/0274

ORIGINAL INSPECTED

- 14 -
2911366

mer:
Int. Cl.2:
Anmeldetag:
Offenlegungstag:

29 11 366
A 47 L 15/42
23. März 1979
2. Oktober 1980

UL-73/116 (2017)